

Implementasi Radio Frequency Identification (RFID) Pada Aplikasi Computer-Based Test (CBT)

IMPLEMENTASI RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) PADA APLIKASI COMPUTER-BASED TEST (CBT)**Muhammad Candra**

Teknik Elektro, Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: muhammadirawan@mhs.unesa.ac.id**Eppy Yundra, S.Pd., M.T., Ph.D.**

Teknik Elektro, Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: eppyundra@unesa.ac.id**Abstrak**

Penelitian ini dilakukan untuk mengimplementasikan gabungan dari dua metode algoritma yang berbeda, yaitu metode ujian komputer (CBT) dan identifikasi frekuensi radio (RFID) untuk keamanan identitas dan kemudahan login dikarenakan praktik ujian komputer dewasa ini semakin umum digunakan, tetapi hal tersebut belum menjamin adanya keamanan data bagi para pelaksana ujian. Proses login bertujuan untuk mengamankan data pengguna dengan menggunakan akses data tersebut dari tag RFID. Database akan digunakan untuk menyimpan rekapitulasi data pengguna dengan menggunakan MySQL. Perancangan dan desain program CBT menggunakan software visual studio 2012 dengan bahasa pemrograman VB.NET, sedangkan pembuatan *reader* RFID menggunakan Arduino Uno dan modul MFRC 522. Hasil pengujian terdapat pada proses *tagging* pada *reader* RFID, kesesuaian data input, dan kuisioner pengguna. Pengujian pada penelitian ini menghasilkan data bahwa modul pembaca memiliki jangka waktu pembacaan sekitar 0,041 detik dan memiliki jarak baca maksimal 1cm pada sumbu (X +), 1,5cm pada sumbu (X -), 1,5cm pada sumbu (Y +) dan 5cm pada sumbu (Y -) dengan keakuratan penyimpanan data sebesar 100% dalam keadaan koneksi klien dengan server yang stabil. Dari data tersebut disimpulkan bahwa RFID dapat diimplementasikan pada aplikasi ujian, dan aplikasi dapat mengenali pengguna dari *tag* berdasarkan *database*.

Kata Kunci : RFID, CBT, MFRC 522, Arduino, MySQL, VB.NET**Abstract**

This research was conducted to implement a combination of two different algorithmic methods, namely the computer test (CBT) method and radio frequency identification (RFID) for secure identity and easy login as the computer exams' practice are now commonly used, but this doesn't guarantee the data security. The login process aims to secure user data by using data access from RFID tags. The database will be used to store users' data using MySQL. The CBT program designed using Visual Studio 2012 with VB.NET programming language, while RFID readers uses Arduino Uno and MFRC 522. The test results are RFID readers' tagging process, input data suitability, and users' questionnaires. The data produced in testing sessions are that the reading module has a reading period of about 0.041 seconds and has a maximum reading distance of 1cm on the axis (X +), 1.5cm on the axis (X -), 1.5cm on the axis (Y +) and 5cm on the (Y -) axis with 100% data storage accuracy in a stable client and server connection state. From these data, it was concluded that RFID can be implemented in the test application, and the application can recognize users from tags based on a database.

Keyword: RFID, CBT, MFRC 522, Arduino, MySQL, VB.NET**PENDAHULUAN**

Sebagaimana diketahui bahwa pada umumnya, ujian dilakukan secara manual menggunakan kertas atau biasa disebut *Paper-Based Test* (PBT) memiliki berbagai kendala, diantaranya yang paling sering ditemui ialah kesulitan pada pengisian pada lembar jawaban komputer yang memakan waktu dan jauh dari kata praktis.

Untuk itu, mulai banyak digunakan *Computer-Based Test* (CBT) untuk aplikasi ujian, *quiz*, survey, maupun pada aplikasi tanya-jawab sederhana.

Kelebihan CBT adalah dimana pengguna dapat mengisi lembar jawaban dengan lebih praktis. Dikarenakan dalam pengembangan dalam dunia teknologi yang semakin maju, maka dalam kasus ini, CBT juga hadir sebagai solusi yang masih dapat terus berkembang.

Sebelumnya telah dilakukan beberapa penelitian terkait CBT dan *Radio Frequency identification* (RFID), diantaranya Balan, Y.A., dan Juniadi (2016:9) menyimpulkan bahwa dikarenakan pesatnya pertumbuhan teknologi informasi dan komunikasi, ujian dan evaluasi dapat dilakukan dengan komputer.

Orenyi, B.A. dan Omotosho, M.M., (2012:5) menyimpulkan bahwa implementasi fitur-fitur baru untuk sistem yang sudah ada dapat meningkatkan ketepatan, kredibilitas, dan penerapan sistem CBT menjadi relevan. Penilaian *real time* dari cara kerja operasional dapat diimplementasikan kedepannya. Penelitian dari Oluwatosin, O.T. dan Samson D.D., (2013:6) memberikan hasil bahwa sistem yang sudah dikembangkan dapat ditingkatkan lagi dengan menambah verifikasi, jika pemeriksaan kandidat secara manual terbukti kurang efisien. Sistem yang telah dikembangkan menjadi sistem yang dapat diadaptasi kebanyakan CBT di institusi dengan keamanan *login* dan integritas hasil. Sedangkan menurut Henseler, M. dan Rossberg, M., (2008:11) menyimpulkan bahwa data yang digunakan pada *tag* RFID memberikan pengguna jaminan bahwa data hanya dapat diakses oleh otoritas sistem yang mencocokkan pada *tag*. RFID sebagai *smart card* tentunya banyak dipilih karena pembacaannya yang lebih mudah, cepat, fleksibel dan tidak memerlukan *Line Of Sight*. Selebihnya, penelitian simulatif data autentikasi server menunjukkan bagian penting sistem autentikasi dapat juga diimplementasikan pada industri modern. Dari serangkaian kesimpulan sebelumnya dapat diketahui bahwa belum ada penelitian yang menggabungkan metode CBT dengan RFID.

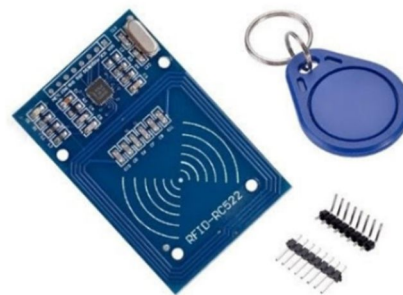
Pada konferensi internasional Jamaluddin, A., dkk. (2015:4) menyimpulkan bahwa mengenalkan implementasi teknologi RFID untuk autentikasi CBT dapat digunakan sebagai alat *auto-login* dengan aman. Hal ini dapat mengurangi kemungkinan adanya kecurangan pada ujian, karena tidak ada yang dapat *login* kecuali pemegang *tag* RFID yang teregistrasi. Media evaluasi RF-CBT cocok untuk mengukur kemampuan kognitif. Teknologi RFID menjanjikan efektivitas dan efisiensi untuk meningkatkan implementasi CBT pada dunia pendidikan. Dalam penelitian tersebut, RFID diimplementasikan untuk autentikasi menggunakan perangkat lunak *labview* pada sistem CBT menggunakan lembar ujian halaman web. Walaupun autentikasi RFID lebih unggul dalam keamanan, hal ini tentunya membutuhkan lebih dari satu aplikasi untuk menjalankan sistem.

Untuk itu, penelitian ini diajukan agar dapat mengimplementasikan penggunaan RFID pada rancangan aplikasi CBT yang terintegrasi dalam satu aplikasi, dan aplikasi dapat mengidentifikasi data pengguna dari tag berdasarkan ke *database* setelah mengisi data pengguna yang diperlukan dengan hanya memerlukan satu aplikasi untuk ujian. Dengan ini, pengguna dapat menggunakan satu *RFID Tag* untuk melaksanakan ujian selama data dalam *Tag* tersebut masih terdaftar dalam *database* sehingga dapat diidentifikasi.

KAJIAN PUSTAKA RFID

Radio Frequency Identification atau biasa disebut RFID ialah suatu teknologi penangkapan data yang bisa digunakan secara elektronik untuk mengidentifikasi,

melacak dan menyimpan informasi yang tersimpan dalam tag RFID.



Gambar 1. *Tag* dan Pembaca RFID
(Sumber : Mesin Penjual Alat Tulis Otomatis Pada SMK Mandiri 2 Balaraja, 2017)

Sedangkan untuk perangkat RFID sendiri terbagi menjadi *Tag* RFID dan RFID reader.

1. Dalam *tag* RFID terdapat *Integrated Circuit* (IC) yang berfungsi menyimpan dan memproses informasi, modulasi dan demodulasi sinyal RF, mengambil sinyal yang dikirim dari RFID reader melalui induksi pada antenna *tag*, dan beberapa fungsi khusus lainnya.
2. RFID reader pada dasarnya adalah pemancar frekuensi radio dan penerima yang dikendalikan oleh mikroprosesor atau prosesor sinyal digital. RFID reader dengan menggunakan antenna yang terpasang menangkap data dari tag kemudian melewati data ke komputer untuk diproses.

Beberapa tahun terakhir teknologi berbasis frekuensi radio RFID sangat berkembang pesat, salah satu diantaranya kebutuhan yang besar dengan menggunakan teknologi RFID yang merupakan teknologi pemindai data yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi, melacak dan menyimpan informasi yang tersimpan dalam *tag* RFID.

CBT

CBT pada dasarnya ialah medium ujian yang diadministrasi dalam jaringan *stand-alone* atau *dedicated* maupun teknologi lain yang terhubung ke internet, kebanyakan dari CBT menggunakan pertanyaan pilihan ganda. CBT biasanya dilaksanakan dalam laboratorium komputer yang telah terkoneksi dengan jaringan.

Proses otentikasi dalam tes berbasis komputer (CBT), merupakan hal yang sangat penting, untuk menentukan siapa saja yang bisa mengikuti tes. Biasanya dalam proses ini, peserta tes akan diberikan sebuah username dan password, yang akan digunakan untuk login sehingga peserta dapat masuk dan mengikuti tes.

Basis Data

Basis data atau biasa disebut *database* adalah kumpulan informasi yang disimpan di dalam komputer secara sistematis untuk memperoleh informasi dari basis data tersebut. Dewasa ini, database banyak dimanfaatkan untuk catatan data dikarenakan fitur yang disediakan perangkat database lebih lengkap untuk mengorganisir data dibandingkan dengan perangkat lunak pengolah kata maupun angka pada umumnya. Penelitian ini menggunakan jenis *database* MySQL.

MySQL tergolong suatu perangkat lunak dengan keterbukaan sumber dan berlisensi *General Public License* (GPL). Sebagai suatu pengelola database terbesar dan paling banyak digunakan, MySQL memiliki fitur atau kapabilitas tertentu. Salah satu yang paling dicari oleh para pengguna adalah kemampuannya yang multiplatform dan berlisensi GPL, sehingga dapat digunakan oleh komputer hampir di semua OS. Kinerjanya juga dianggap cukup tinggi dalam hal memproses *query* yang ada meskipun masih terbatas pada *database* dalam jumlah tertentu.

Visual Basic

Visual Basic (VB) adalah sebuah bahasa pemrograman yang menawarkan *Integrated Development Environment* (IDE) visual yang terkandung pada Visual Studio. Visual Basic merupakan salah satu *Development Tool*, yaitu alat bantu untuk membuat berbagai macam program komputer, khususnya yang menggunakan sistem operasi Windows.

Pada pemrograman Visual, pengembangan aplikasi dimulai dengan pembentukan *user interface*, kemudian mengatur properti dari objek-objek yang digunakan dalam *user interface*, dan baru dilakukan penulisan kode program untuk menangani kejadian-kejadian (event).

Arduino Uno

Arduino Uno adalah papan sirkuit berbasis mikrokontroler ATmega328. IC (*integrated circuit*) ini memiliki 14 input/output, 6 analog input, resonator 16 MHz, Koneksi USB, soket adaptor, pin *header* ICSP, dan tombol reset.



Gambar 2. Arduino Uno

(Sumber : IOT and RFID based shopping mall, 2019)

Untuk menulis program dalam Arduino, diperlukan perangkat lunak IDE (*Integrated Development Environment*) yang merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk membuat kode program dilengkapi

dengan fitur pada *toolbar* yang memiliki fungsi yang dapat membantu dalam menghubungkan program.



Gambar 3. Jendela aplikasi Arduino IDE

Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut Wiring yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah.

METODE

Pendekatan Penelitian

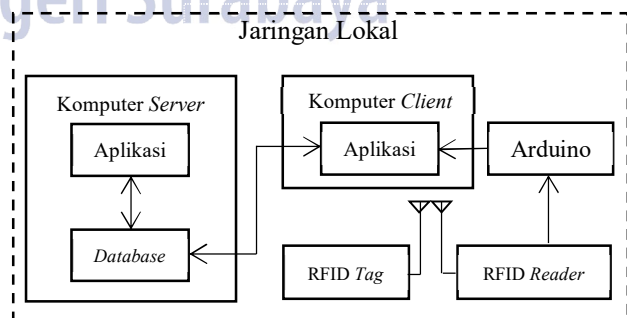
Pendekatan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif, karena penelitian ini disajikan dengan angka-angka.

Pada penelitian ini, proses perancangan dan penerapan CBT menggunakan *software* visual studio 2012 yang menggunakan bahasa pemrograman VB.NET.

Desain Sistem

Sistem rancang bangun ini berbasis jaringan lokal yang menggunakan computer sebagai server *database*, sistem utama untuk mengumpulkan dan membaca semua data.

RFID berperan sebagai pengidentifikasi identitas pengguna, sehingga apabila tag dibaca oleh RFID reader maka input ini akan diteruskan ke aplikasi oleh arduino yang sudah tersambung ke server. Klien dapat mengirim data hasil melalui *router* jaringan lokal dengan mengakses ip server yang sudah diatur dalam pembuatan aplikasi. Desain sistem secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 4 sebagai berikut:

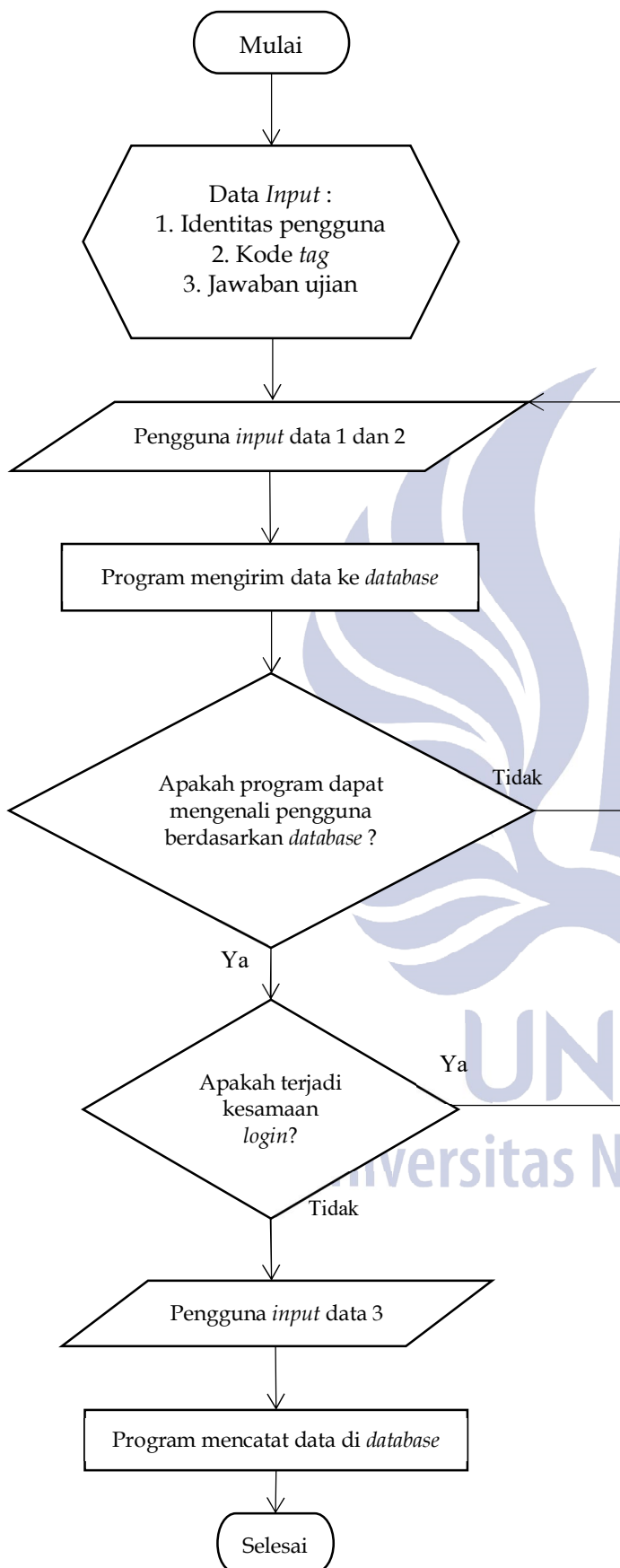


Gambar 4. desain sistem

Cara Kerja Program

Untuk menjawab permasalahan dalam rangka merumuskan kesimpulan pada penelitian ini, diagram alir

cara kerja program dibuat seperti dijelaskan pada Gambar 5 ssebagai berikut:



Gambar 5. Rancangan Cara Kerja Program

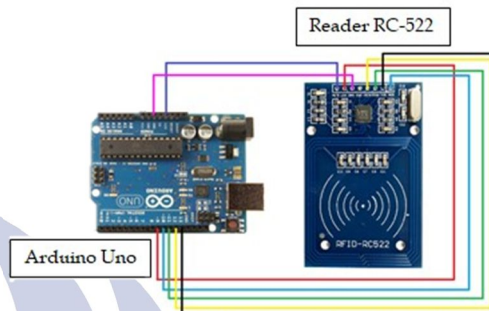
HASIL DAN PEMBAHASAN

Fase Perancangan

Perancangan implementasi RFID pada CBT terbagi menjadi dua perancangan, yaitu perancangan *Hardware* dan perancangan *Software*.

1. Perancangan *Hardware*

Perancangan *Hardware* yang dibangun pada penelitian ini terdiri atas Arduino dan modul *Reader* MFRC 522 seperti pada Gambar 6 berikut:



Gambar 6. Perangkat *Reader*

Adapun pin yang disambung pada MFRC 522 dengan Arduino adalah sebagai berikut:

Tabel 1 sambungan pin MFRC 522 dengan Arduino

Arduino	MFRC522
3.3V	3.3V
GND	GND
9	RST
10	SDA(SS)
11	MOSI
12	MISO
13	SCK

(Sumber : Locker dengan RFID MFRC 522 Berbasis Arduino Uno)

2. Perancangan *Software*

Dalam Program Aplikasi Ujian, terdapat banyak fungsi untuk menjalankan perintah yang berbeda di setiap tahapan ketika program dijalankan. Untuk itu, program dirancang agar terdapat beberapa halaman untuk melaksanakan fungsi yang terpisah di setiap halaman, diantaranya:

- Halaman Pertanyaan
- Halaman Koneksi
- Halaman Registrasi
- Halaman Absen
- Halaman Soal
- Halaman tabel Absen dan Nilai

Fase Penerapan

Untuk penerapan agar RFID bisa diimplementasikan, maka perlu menggabungkan dari perancangan antarmuka dan algoritma dengan bahasa pemrograman yang dipakai yaitu Arduino IDE dan

bahasa pemrograman VB.NET. Langkah penerapan dijelaskan sebagai berikut :

1. Membaca RFID dengan Arduino

Pertama yang perlu dilakukan untuk proses autentikasi adalah pembacaan UID menggunakan *Reader*. Setelah Arduino dihubungkan dengan *reader*, Arduino menggunakan *library* MFRC522 dan SPI. Arduino diprogram untuk membuka komunikasi data digital dengan modul *reader*. Setelah data digital diterima, Arduino mengubah notasi data menjadi heksadesimal. Setelah notasi data dirubah, hasil pembacaan akan ditampilkan berupa data *string*. Hal ini dimaksudkan agar data yang terbaca dapat langsung dikirim ke *serial monitor*.

2. Menerima data dari Arduino ke aplikasi VB

Data *Tag* hasil dari pembacaan Arduino akan dikirim ke aplikasi VB melalui data *String* dari *serial monitor* Arduino. Jika aplikasi melakukan pemindaian, maka akan mengaktifkan *TimerSerialIn* fungsi ini digunakan agar dapat memindai ID kapanpun selama *timer* berjalan. Saat *reader* berhasil menangkap data dari *tag*, data *string* yang ditangkap dari *serial monitor*, data tersebut yang akan diakuisisi oleh aplikasi ujian. Data yang telah diakuisisi dapat digunakan untuk mendaftarkan identitas maupun autentikasi pengguna.

3. Membangun database

Setelah *database* dibuat dengan kolom yang diperlukan untuk autentikasi, maka status kode *tag* dari RFID harus *Primary Key*. Hal ini dimaksudkan agar tidak terjadi pendaftaran identitas ganda maupun *double login*. *Database* tersebut akan digunakan sebagai penyimpanan data yang didaftarkan, dan sebagai acuan dalam proses autentikasi.

4. Mendaftarkan ID

Setelah Aplikasi pada komputer server dapat membaca kartu, maka kartu beserta identitas pengguna akan didaftarkan kedalam *database* melalui komputer server terlebih dahulu. Pada penelitian ini, setiap kartu yang terdaftar akan dicatat pada tabel data pengguna secara khusus.

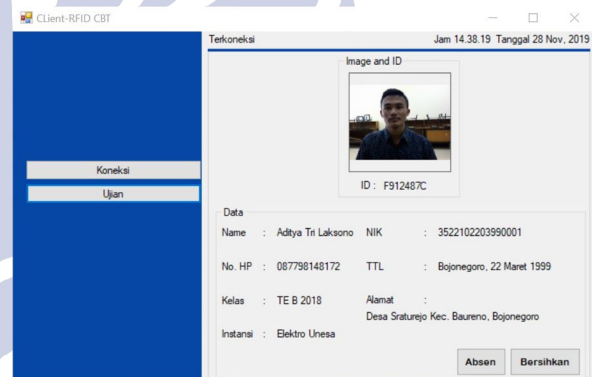
5. Menyambungkan koneksi

Karena *database* terdapat pada komputer server, maka komputer klien perlu menyambungkan koneksi kearah server. Koneksi yang digunakan pada penelitian ini adalah koneksi WLAN dengan menggunakan *router* sebagai *access point*. Koneksi

disambungkan dengan memanggil alamat IP statis, *database*, *username*, dan *password* dari *database* yang server yang sudah ditentukan pada *command query* dari dalam aplikasi klien agar dapat langsung mengakses *database* server. *Database* pada komputer server juga perlu mengatur hak akses sesuai keinginan agar dapat diakses oleh komputer klien sesuai jumlah hak akses yang diberikan. Protocol hak akses ini merupakan fitur MySQL agar *database* terhindar dari akses selain komputer klien yang tidak diinginkan

6. Proses Autentikasi

Setelah ID terdaftar, maka akan dapat diperiksa melalui panel absensi pada komputer klien. Proses autentikasi dari komputer klien adalah dengan mencocokkan data yang diakuisisi dari *reader* dengan data pada kolom ID yang terdapat pada *database* server. Jika ID memang telah terdaftar pada server, maka identitas yang diwakilkan ID tersebut akan ditampilkan pada panel absensi. Seperti pada Gambar 7



Gambar 7. Halaman Absensi

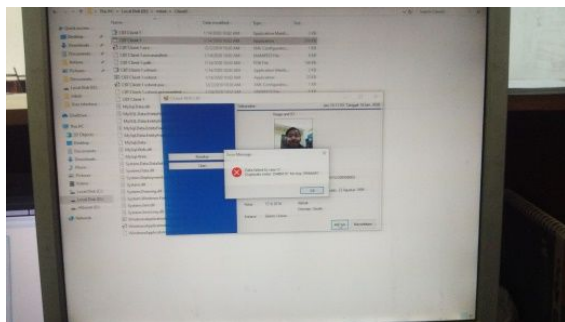
7. Proses absensi

Setelah pemeriksaan ID dan identitas pada komputer klien berhasil, maka dilakukan tahap absensi dengan menyertakan data pengguna pada halaman absen ke tabel absensi pada *database* server.

8. Keamanan

Keamanan *login* merupakan fitur penting yang dapat ditawarkan RFID pada CBT. Dimana data pada *tag* hanya dapat dipakai untuk satu kali *login* oleh pengguna. Data pada *tag* tersebut tidak dapat digunakan lagi pada klien yang sama maupun klien lain. Prosedur keamanan menggunakan fitur *Primary Key* yang tersedia pada MySQL. Dimana fitur tersebut akan menghalangi aplikasi untuk mencatat data yang sama ke suatu kolom pada tabel lebih dari sekali. Hal ini menyebabkan *login* kedua

untuk ditolak walaupun dilakukan pada klien yang berbeda, seperti ditunjukkan pada Gambar 8.

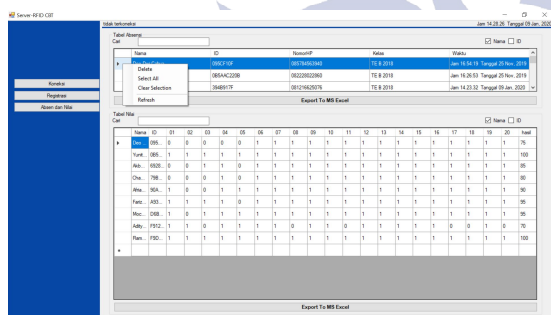


Gambar 8. Sistem Menolak Login lebih dari sekali

Namun jika salah satu aplikasi klien bermasalah pada saat pengguna mengerjakan soal setelah melakukan absensi, pengguna dapat menekan tombol “keluar” yang tersedia pada halaman soal. Selebihnya bila koneksi tiba-tiba terputus atau aplikasi terpaksa dihentikan, maka server dapat menghapus data klien pada database melalui aplikasi server pada halaman Absen dan Nilai.

9. Halaman Absen dan Nilai

Setelah peserta melaksanakan ujian, maka data absensi peserta dan data jawaban beserta nilai hasil ujian akan dapat ditampilkan pada sisi server melalui halaman absen dan nilai seperti ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Halaman Absen dan Nilai

Pada halaman ini, server juga memiliki hak untuk menghapus data absensi dan hasil ujian bilamana ternyata dalam pelaksanaan ujian terjadi error maupun diskualifikasi.

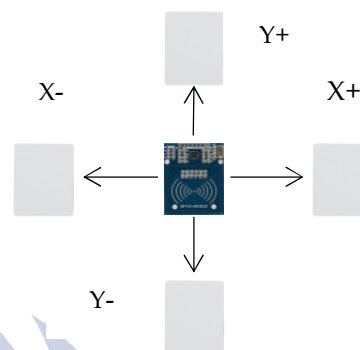
Pengujian

Pengujian dalam penelitian ini meliputi pengujian reader dan aplikasi.

1. Pengujian Reader

Pengujian reader dilakukan untuk mengetahui batas jarak baca pada reader di setiap posisi tag. Uji coba keberhasilan pembacaan tag pada setiap sumbu dari reader dilakukan dengan menempatkan

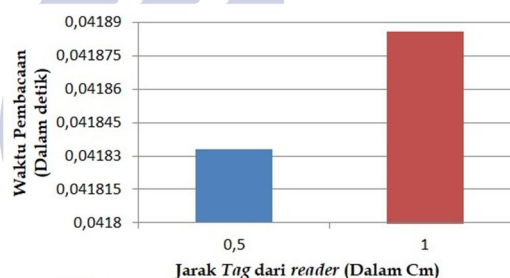
tag pada posisi awal (pada jarak 0cm), lalu mulai menggeser tag dengan jarak 0.5 cm menjauhi reader. setelah tag berhasil terbaca dalam 10 kali percobaan. Kemudian uji coba terus diulangi hingga pada jarak dimana tag tidak lagi dapat terbaca. Tata letak pengujian tag ditujukan seperti pada Gambar 10.



Gambar 10. Tata Letak Pengujian Tag

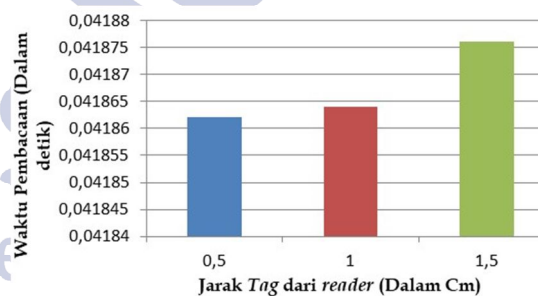
Hasil dari rata-rata pengujian ialah sebagai berikut :

a. Sumbu (X +)



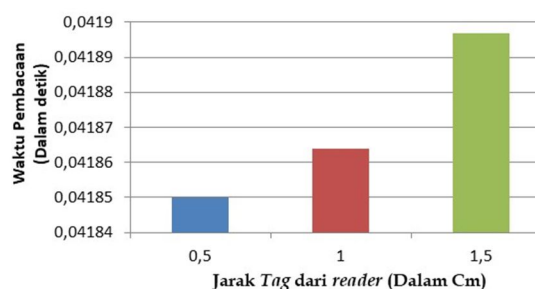
Gambar 11. Waktu pembacaan tag sumbu (X +)

b. Sumbu (X -)



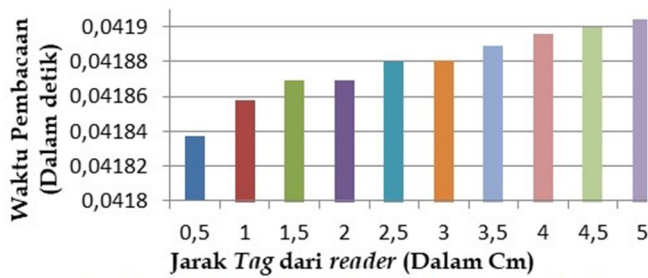
Gambar 12. Waktu pembacaan tag sumbu (X -)

c. Sumbu (Y +)



Gambar 13. Waktu pembacaan tag sumbu (Y +)

d. Sumbu (Y -)



Gambar 14. Waktu pembacaan tag sumbu (Y -)

Dari data pada Gambar 11 sampai 14, dapat diketahui bahwa:

- 1) Semakin jauh tag dari reader, waktu pemindaian yang diperlukan lebih banyak
- 2) Bahwa pada reader yang dibuat pada penelitian ini, memiliki jarak medan magnet sejauh 1cm ke arah sumbu (X +), 1,5cm ke arah sumbu (X -), 1,5cm ke arah sumbu (Y+), dan 5cm ke arah sumbu (Y -)

2. Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi dilakukan secara langsung menggunakan PC/laptop.

a. Kesesuaian data input

Kesesuaian data input diuji dengan memeriksa kesesuaian data yang diisi oleh pengguna dengan data yang terdaftar dalam database. Berikut adalah tabel hasil kesesuaian data input :

Tabel 2. Hasil kesesuaian data input

Percobaan tag pengguna	Data diri yang dimasukkan	Data kehadiran	Jawaban Pengguna
1	Sesuai	Sesuai	Sesuai
2	Sesuai	Sesuai	Sesuai
3	Sesuai	Sesuai	Sesuai
4	Sesuai	Sesuai	Sesuai
5	Sesuai	Sesuai	Sesuai
6	Sesuai	Sesuai	Sesuai
7	Sesuai	Sesuai	Sesuai
8	Sesuai	Sesuai	Sesuai
9	Sesuai	Sesuai	Sesuai
10	Sesuai	Sesuai	Sesuai

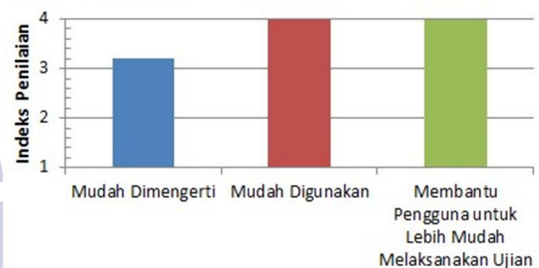
Dari seluruh data yang masuk kedalam database, telah diperiksa kembali bahwa data yang tercatat kedalam database sesuai dengan data sebelum dimasukkan. Maka dari itu diketahui bahwa tingkat kesesuaian input data adalah 100%.

b. Kesesuaian kebutuhan pengguna

Pengujian kesesuaian kebutuhan pengguna dilakukan dengan menggunakan kuisioner yang diisi oleh pengguna pada tahap uji coba. Kriteria pengisian nilai pada kuisioner meliputi (1) sangat tidak sesuai, (2) tidak sesuai, (3) sesuai, dan (4) sangat sesuai. Hasil dari kuisioner pada setiap indikator adalah sebagai berikut :

1) Kemudahan Menggunakan Aplikasi

Dalam indikator ini terdapat penilaian apakah aplikasi sesuai untuk mudah dimengerti, mudah digunakan, dan membantu pengguna untuk lebih mudah melaksanakan ujian. Dari data yang diperoleh dari 10 responden, seluruh responden menyatakan (4) sangat sesuai untuk aplikasi mudah digunakan dan membantu pengguna untuk lebih mudah melaksanakan ujian, sedangkan 8 dari 10 menyatakan (4) sangat sesuai untuk aplikasi Mudah Dimengerti. Dari data tersebut, diketahui ringkasan data rata-rata penilaian responden pada indikator ini pada Gambar 15 berikut :

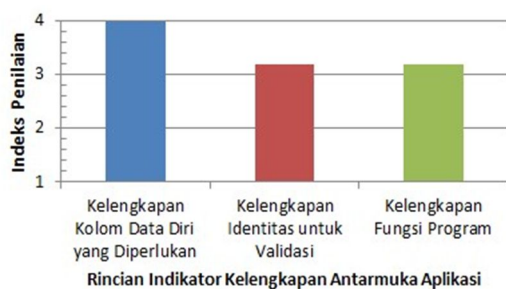


Rincian Indikator Kemudahan Menggunakan Aplikasi

Gambar 15. Grafik penilaian rata-rata pada indikator Kemudahan Menggunakan aplikasi

2) Kelengkapan antarmuka aplikasi

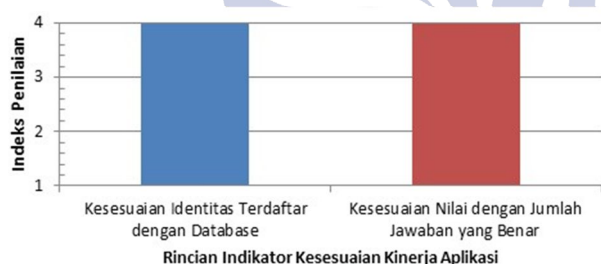
Dalam indikator ini terdapat penilaian apakah aplikasi sesuai untuk memiliki kolom data diri yang diperlukan, kelengkapan identitas untuk validasi, dan kelengkapan fungsi program. Dari data yang diperoleh dari 10 responden, seluruh responden menyatakan (4) sangat sesuai untuk aplikasi memiliki kelengkapan kolom data diri yang diperlukan. 8 dari 10 menyatakan (4) sangat sesuai untuk memiliki kelengkapan identitas untuk validasi. Sedangkan 8 dari 10 menyatakan (4) sangat sesuai untuk aplikasi memiliki kelengkapan fungsi program. Dari data tersebut, diketahui ringkasan data rata-rata penilaian responden pada indikator ini pada Gambar 16 berikut :



Gambar 16. Penilaian rata-rata pada indikator Kelengkapan Antarmuka Aplikasi

3) Kesesuaian Kinerja aplikasi

Dalam indikator ini terdapat penilaian apakah aplikasi memiliki kesesuaian identitas terdaftar dengan *database*, dan kesesuaian nilai dengan jumlah jawaban yang benar. Dari data yang diperoleh dari 10 responden, seluruh responden menyatakan (4) sangat sesuai untuk aplikasi memiliki kesesuaian identitas yang terdaftar dengan *database* dan kesesuaian nilai dengan jumlah jawaban yang benar. Dari data tersebut, diketahui ringkasan data rata-rata penilaian responden pada indikator ini pada Gambar 17.



Gambar 17. Penilaian rata-rata pada indikator Kesesuaian kinerja Aplikasi

DAFTAR PUSTAKA

- Balan, Yohanes Adio. Dan Juniadi 2016. *Implementing Media Of Computer-Based Test For English Language Proficiency Of Vocational High School Students At The Borderline Between Indonesia And Timor Leste*. Semarang. Semarang State University.
- Henseler, Marcel dan Michael Rossberg. 2008. *Credential Management for Automatic Identification Solutions in Supply Chain Management*, IEEE Transactions on Industrial Informatics. Ilmenau. Technische Universität Ilmenau
- Jamaluddin, Arif, dkk. 2015. *Implementation of RFID on Computer Based Test (RF-CBT) System*. Surakarta. ICEVT & IMECE International Conference
- Oluwatosin, Omotehinwa T. dan Durojaye D. Samson. 2013. *Computer-Based Test: Security and Result Integrity*, International Journal of Computer and Information Technology. Anyigba. Kogi State University
- Orenyi, bajeh amos. dan Mustapha Mutairu Omotosho. 2012. *Computer-based Test Software System: A Review and New Features*. International Journal of Computer Applications. Ilorin. University of Ilorin
- Syahputra, Harry Ardiana. 2017. *Mesin Penjual Alat Tulis Otomatis Pada SMK Mandiri 2 Balaraja*. Tangerang. Sekolah Tinggi Manajemen Dan Ilmu Komputer Raharja
- Vora, Mahek., Dkk. 2019. *IOT and RFID based shopping mall*. International Research Journal of Engineering and Technology. Maharashtra. Universal College Of Engineering

PENUTUP

Simpulan

Dari hasil penelitian dan pengujian yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa (1) RFID dapat diimplementasikan pada aplikasi ujian, dengan mengirim data pengguna dan tag melalui aplikasi ke dalam database; dan (2) aplikasi dapat mengidentifikasi data pengguna dari tag berdasarkan data yang sudah diinput ke *database*.

Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, berikut beberapa saran untuk mengembangkan implementasi RFID untuk CBT disarankan untuk mengganti modul *reader* atau menambah jarak baca pada modul *reader* yang sama, sehingga dapat meningkatkan kualitas *hardware* yang digunakan untuk ujian.